



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Nuevos sistemas analíticos en cabecera de paciente en
la Unidad de Urgencias de Pediatría**

**New analytical bedside systems in Pediatric
Emergency Unit**

Autor: D. Pablo Núñez Fernández

Director: D. José Lorenzo Guerra Díez

Codirector: Dña. María Jesús Cabero Pérez

Santander, Junio 2019

Índice

Resumen.....	Pág 3
Introducción.....	Pág 4
Objetivos.....	Pág 17
Metodología.....	Pág 18
Resultados.....	Pág 22
Discusión.....	Pág 28
Conclusiones.....	Pág 33
Bibliografía.....	Pág 34

Resumen

Introducción: En las unidades de Urgencias de Pediatría el tiempo es cada vez más importante. Las pruebas que se realizan en la cabecera del paciente pueden aportar ventajas tanto para el susodicho como para el personal sanitario.

Material y métodos: Se realizó un estudio, descriptivo, retrospectivo, de episodios urgentes que requirieron un POCT, durante 6 meses y se valoró su repercusión clínica.

Resultados: Tasa de realización de POCT 7,27%. Seleccionados 302 episodios. Los vómitos y la diarrea constituyeron el motivo más frecuente de consulta (43,4%), seguidos por la fiebre (7,9%) y la disnea (6,9%). El 24% de los pacientes presentó una enfermedad crónica, y el 20% fue derivado desde Atención Primaria u otros. El 23,5% de los pacientes ingresó en el hospital. Los valores relacionados con el ingreso fueron el pH, la glucosa, la PaCO₂ y el bicarbonato.

Conclusiones: La alta disponibilidad del POCT lo convierte en una técnica muy empleada. La mayoría de los pacientes que requieren un POCT tienen dos o menos años, y acuden por alteraciones gastrointestinales o respiratorias, con un nivel de triaje de cuatro, ingresando en mayor proporción que aquellos que no requieren un POCT.

Palabras clave: POCT, Pediatría, Urgencias, ingreso, ventajas.

Abstract

Background: In pediatric emergency units, time is increasingly important. Tests that are determined at patients' bedside can provide advantages for both the patient and the medical staff.

Methods: A descriptive, retrospective study of urgent episodes that required a POCT (Point of Care Testing) was conducted for six months, and its clinical repercussion was evaluated.

Results: Rate of POCT realization of 7,27%. 302 episodes were selected. Vomiting and diarrhea were the most common consultation reasons (43.4%), followed by fever (7.9%) and dyspnea (6.9%). 24% of the patients presented a chronic disease, and 20% were derived from Primary Care or others. 23.5% of patients were hospitalized. The values related to hospital admission were pH, glucose, PaCO₂ and bicarbonate.

Conclusions: The high availability of the POCT makes it a widely used technique. Most patients requiring a POCT are two or less years old, with gastrointestinal or respiratory disorders, with a triage level of four. Hospitalization occurs in a greater proportion than those who do not require a POCT.

Keywords: POCT, Pediatrics, Emergency, hospitalization, advantages.

Introducción

Las unidades de urgencias de pediatría se caracterizan por la necesidad de valorar a los pacientes que llegan en tiempo y forma. La variable tiempo cada vez es más importante, pues la evolución de un paciente puede modificarse durante la realización y proceso de diferentes pruebas complementarias, entre ellas, el análisis analítico sanguíneo. Los tiempos de ejecución de estas pruebas diagnósticas son a menudo periodos de incertidumbre que han ido disminuyendo con el progreso y la innovación. Ahora es el momento en que las pruebas se acerquen a los clínicos y por ende a los pacientes, con sistemas que reduzcan el tiempo de análisis y equilibrado, y por tanto la espera de resultados para la toma de decisiones.

¿Qué son los sistemas analíticos en cabecera de paciente?

Los sistemas analíticos en cabecera de paciente reciben también otros nombres, como pruebas en la cabecera de paciente (“bedside testing”) o pruebas en el punto de cuidados (“point of care testing”). Existen otros nombres menos conocidos, utilizados también para referirse a este tipo de pruebas, como pruebas en el lugar de asistencia al paciente (PLAP) o pruebas realizadas fuera del laboratorio (PRFL). El hecho de que existan tantas denominaciones no es más que una indicación de las diferentes situaciones en que este tipo de tecnología puede aplicarse. Hoy en día, utilizamos preferentemente el término “point of care testing” (POCT). (9)

Las pruebas en el lugar de asistencia al paciente pueden definirse como aquellas magnitudes biológicas que se determinan fuera del laboratorio, en un entorno próximo al lugar de asistencia al paciente, y que son realizadas de forma manual, automática o semiautomática por personal ajeno al mismo. (9)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha proporcionado unas directrices (guías ASSURED), que indican las características con que deben diseñarse todos los dispositivos POCT. (10)

- Asequible - para aquellos en riesgo de infección
- Sensible - mínimos falsos negativos
- Específico - mínimos falsos positivos
- Fácil de usar - mínimos pasos para llevar a cabo la prueba
- Rápido y robusto - tiempo de respuesta corto y sin necesidad de almacenamiento refrigerado
- Sin equipo - sin equipo complejo
- Entregado - a los usuarios finales

Comparación: POCT vs Laboratorio tradicional: Ventajas y desventajas

Una prueba de laboratorio tradicional, por ejemplo un test de diagnóstico rápido de infección estreptocócica tiene dos etapas. La primera es una prueba de detección inicial realizada en un laboratorio acreditado que utiliza tecnología de inmunoensayo, un tipo de prueba bioquímica que tiene una tasa de precisión de más del 99%. Si la prueba de pantalla es no negativa, sigue una prueba de confirmación de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS). La tecnología GC/MS es el gold standard, y es un equipo de análisis científico altamente técnico y preciso que identifica diferentes medicamentos y sus cantidades. (1)

Por su parte, una prueba rápida o POCT es una prueba portátil que se realiza fuera del laboratorio. El POCT también utiliza tecnología de inmunoensayo, pero su índice de precisión es ligeramente inferior al de las pruebas de inmunoensayo del laboratorio, dependiendo de la marca del kit utilizado y de los medicamentos probados. Sólo los resultados de POCT no negativos se envían al laboratorio para las pruebas de confirmación con GC/MS. (1)

Ahora que conocemos la diferencia en el funcionamiento de ambos tipos de pruebas, podemos hablar de las ventajas y desventajas de los POCT.

Ventajas

Las principales ventajas que presentan las pruebas POCT son: (4,9)

1. Extensión del servicio del laboratorio.
2. Rápida progresión en su fabricación y diseño.
3. Costes reducidos en el proceso de fabricación de los equipos. Los sistemas analíticos que realizan las pruebas en el lugar de asistencia al paciente son mucho más asequibles que los tradicionales
4. Movilidad.
5. Determinaciones múltiples. La disposición de diversos reactivos en un mismo soporte permite la determinación simultánea de varias magnitudes por muestra.
6. Volumen de muestra. El volumen de muestra necesario se reduce de forma importante, lo que permite plantear la utilización de la extracción de sangre capilar (dedo, talón, etc.). En cualquier caso, en pacientes críticos que requieren la realización de diversas analíticas por día, se reduce drásticamente la sangría necesaria.
7. Residuos y seguridad. El escaso volumen de muestra requerido reduce la exposición del personal sanitario a las muestras biológicas. También se reduce significativamente el volumen de residuos.
8. Simplificación de la fase preanalítica, incluidos procedimientos administrativos, tiempo de transporte de muestra y circuitos hospitalarios.

9. Minimización de la manipulación y efectos del transporte de muestras.
10. No precisa de personal especializado.
11. Se reduce el tiempo necesario para la toma de decisiones y una detección más rápida de situaciones críticas.
12. Se reduce la ansiedad del paciente en la espera de sus resultados.
13. En el paciente en Asistencia primaria puede reducir el número de desplazamientos y visitas médicas.
14. En el paciente crónico puede permitir, a través de pruebas autoadministradas y un adecuado protocolo de actuación, que se realice un autocontrol tutelado.

Desventajas:

Aunque las ventajas son claras, la utilización del POCT también tiene inconvenientes: (4)

1. Uno de los principales problemas puede ser el derivado de la inexactitud de los resultados obtenidos con el POCT (con respecto al laboratorio central). Además las pruebas cualitativas basadas en colorimetría presentan en ocasiones problemas por falta de transferibilidad.
2. Es imprescindible una supervisión de los equipos por el laboratorio (incluyendo un control de calidad y un programa de mantenimiento específico para cada instrumento).
3. Es conveniente proveer de sistemas de transferencia de resultados. Idealmente los resultados del POCT deberían quedar registrados en la historia clínica del paciente.
4. En general, el coste por prueba (si tenemos en cuenta consumibles e instrumentación) suele ser más elevado que en el laboratorio central. También suele ser superior el "factor de desperdicio" (relación entre el número de pruebas realizadas y el número de resultados considerados como válidos).

Un sobreuso o uso incorrecto supone un riesgo para el paciente. La calidad es por lo tanto, un aspecto crítico en la puesta en marcha de estos programas y debe dedicarse el máximo esfuerzo posible para asegurarla.

Aplicación de normas de calidad (9)

Un programa de garantía de calidad se desarrolla a través de un proceso y subprocesos que aseguren la fiabilidad de las pruebas. En él deben quedar reflejados aspectos como la obtención de la muestra, la identificación del paciente, mantenimiento y servicio de los dispositivos de medida, mantenimiento de registros y capacitación de los operadores. Además debe cumplir con todos los requisitos reglamentarios o las normas aplicables al lugar de extracción.

Como parte de un sistema de garantía de la calidad total, debe existir o desarrollarse un sistema de notificación de eventos adversos y/o errores, debe quedar registrado también cómo se corrigen o mitigan los problemas que representan.

En cuanto a la distribución de errores, la bibliografía disponible revela que la mayoría de estos ocurren en la fase preanalítica, con cifras que pueden oscilar entre el 45 y el 71%, le sigue la fase analítica con 13-18% y finalmente la fase postanalítica con 11-45%. Es por ello por lo que la mayor oportunidad para la mejora en calidad y optimización de la seguridad del paciente se presenta en las fases pre- y postanalítica.

- En la fase preanalítica los principales errores son los asociados con la extracción de sangre, mala selección del test y no identificación del paciente. Su solución pasa por la formación de quienes solicitan la prueba, el registro del paciente mediante códigos de barras y la conexión con el sistema LIS (sistema informático del laboratorio) y HIS (sistema informático del hospital).
- En la fase analítica el principal problema son las interferencias intrínsecas (anticuerpos) y extrínsecas (diluyentes, conservantes...).
- En la fase postanalítica la mayoría de los errores se derivan de un mal informe e interpretación de resultados.

Por otra parte, actualmente existen dispositivos POCT diseñados de modo que lleven integrados el control de calidad de forma automática sin la necesidad de la intervención del operador. Además no permiten realizar pruebas de pacientes si previamente no se ha realizado su control de calidad y este es válido.

Situación actual de los POCT

Los avances científicos han permitido el desarrollo de pequeños analizadores portátiles que pueden ser utilizados en la unidad donde se realiza la atención clínica de los pacientes.

¿Qué podemos medir con POCT? (9)

En la actualidad, son diversas las magnitudes biológicas que se pueden medir en el lugar de asistencia al paciente. Las podemos agrupar en función de la frecuencia en su utilización:

- Habitual: glucosa, gases en sangre, electrolitos, tiempo activado de la coagulación, magnitudes de orina (densidad, pH, leucocitos...), sangre oculta en heces, hemoglobina, cuerpos cetónicos.
- Variable: Marcadores cardiacos (troponina, CPK, péptidos natriuréticos, etc.), drogas de abuso en orina, INR, heparina, tromboelastometría / tromboelastografía, dímero D, Mg, lactato, lípidos, HbA1c, oligoalbuminuria, creatinina, transaminasas, PTH, ACTH, gastrina, GH, marcadores de sepsis, test de diagnóstico rápido de HIV, influenza, Helicobacter pylori, etc.

- En situaciones de urgencia: hemograma completo, diferencial leucocitario, test de coagulación para algoritmos de transfusión, test de funcionalidad plaquetaria, iones, equilibrio ácido base, metahemoglobina, carboxihemoglobina, bilirrubina, urea, creatinina, cetonemia...

Las pruebas de glucosa son el sector más grande, seguido por las pruebas de cuidados críticos, mientras que las pruebas de enfermedades infecciosas son el área de más rápido crecimiento.

Es posible identificar una serie de componentes que se incorporan a todos los dispositivos: (10)

- Interfaz del operador
- Sistema de identificación de códigos de barras.
- Dispositivos de entrega de muestras
- Almacenamiento de reactivos y disponibilidad.
- Célula de reacción
- Sensores para detectar la reacción de medición.
- Sistemas de control y comunicación.
- Gestión de datos y almacenamiento.
- Requisitos de fabricación

Clasificación de los sistemas analíticos

Una clasificación típica, divide los dispositivos en dos categorías: (10)

1. La primera son dispositivos portátiles pequeños (Small Handheld POCT Devices), que proporcionan una determinación cualitativa o cuantitativa de una gama creciente de analitos. Las tecnologías dominantes aquí son las tiras de biosensores de glucosa y las tiras de flujo lateral que usan anticuerpos inmovilizados para determinar un rango de parámetros que incluyen marcadores cardíacos y patógenos infecciosos.
2. La segunda categoría de dispositivos son dispositivos más grandes, a menudo de mesa (Larger Bench-Top POCT Devices), que son esencialmente instrumentos de laboratorio que se han reducido tanto en tamaño como en complejidad. Estos incluyen analizadores de cuidados críticos y, más recientemente, pequeños analizadores de hematología e inmunología.

Otros instrumentos a destacar son: (10)

- Piccolo, que contiene todos los reactivos y diluyentes necesarios para realizar un grupo de pruebas, como las pruebas de función hepática.
- LABGEO PT10, que tiene la capacidad de medir hasta 15 parámetros químicos usando un cartucho de reactivo.
- LABGEO IB10, que puede determinar marcadores cardíacos.

Los analizadores de gases en sangre siguen siendo la aplicación dominante entre los Larger Bench-Top POCT Devices. El menú de estos dispositivos ahora puede incluir electrolitos, urea, creatinina, glucosa, lactato y bilirrubina, así como derivados de hemoglobina. La principal diferencia con respecto a los dispositivos portátiles es que los sensores están diseñados para ser reutilizables.

Otros parámetros que pueden necesitar determinarse en el punto de atención son analitos como la troponina, el péptido natriurético de tipo b, el dímero D, la β -hCG y la PCR. Algunos instrumentos dedicados a medir estos parámetros utilizan tiras de flujo lateral junto con un lector. Un enfoque diferente y único es el Radiómetro AQT90, un analizador de inmunoensayo.

Por su parte los instrumentos de hematología van desde los que miden solo los recuentos de hemoglobina y glóbulos blancos hasta el Sysmex pocH-100i, que puede medir hasta 17 parámetros. El instrumento QBC Star produce un hemograma de 9 parámetros, con mediciones comparables a las de un laboratorio convencional.

Otro participante relativamente nuevo en este mercado es el dispositivo PIMA para POCT de células T-helper. La medición de los CD4 es una característica esencial para guiar la terapia TARGA en el VIH y para monitorizar la inmunosupresión. Varias evaluaciones muestran que este instrumento proporciona resultados comparables a los obtenidos en el laboratorio central.

Evidencia existente (4)

Para asegurar su buen uso en la práctica clínica es necesario analizar las evidencias existentes sobre el uso del POCT, especialmente enfocadas en:

1. Paciente-Salud.
2. Efectividad
3. Análisis comparativo del TAT (tiempo de respuesta analítico) y del TATT (tiempo de respuesta terapéutico), frente al laboratorio convencional, y si la reducción del TAT o TATT tienen una influencia positiva en los resultados obtenidos sobre el paciente, entendiendo como respuesta positiva, tanto la relacionada con los resultados en salud, como la eficiencia del procedimiento (coste-beneficio).
4. Operatividad-Control de su uso.

5. Beneficio económico-Eficiencia

En cualquier caso, es imprescindible realizar un análisis objetivo de las evidencias existentes acerca de la utilización de cada prueba de POCT y de cada localización en la que se realiza, antes de su puesta en marcha.

En los últimos años se han diseñado diferentes ensayos controlados aleatorios para comparar los POCT con las pruebas de laboratorio central. A partir de ellos hemos obtenido diferentes niveles de evidencia para los diferentes usos de los POCT en las diferentes áreas en las que son susceptibles de ser aplicados. En nuestro caso nos centraremos en la evidencia existente hoy en día sobre el uso de POCT en el área de urgencias, específicamente pediátricas.

Niveles de evidencia y fuerza de recomendación en diferentes casos (4)

- Existencia de un coordinador para dirigir redes de POCT, así como diseño de programas de formación específicos dirigidos al personal que deba manejar los dispositivos de POCT
 - Fuerza de recomendación: A
 - Nivel de evidencia: II y III
- Las instituciones que no puedan ofrecer los resultados de marcadores cardíacos con un TATT de menos de una hora deben recurrir a dispositivos de POCT en Urgencias. Así mismo se recomiendan los sistemas POCT para marcadores cardíacos que generen resultados cuantitativos:
 - Fuerza de recomendación: B
 - Nivel de evidencia: II
- Las especificaciones de rendimiento y características de los POCT no deben ser diferentes de las ofrecidas por los equipos de los laboratorios centrales.
 - Fuerza de recomendación: A
 - Nivel de evidencia: III
- Medición transcutánea de la bilirrubina en comparación con la medición de la bilirrubina en suero. No existe suficiente evidencia para juzgar el impacto de la medición transcutánea de bilirrubina en el número total de muestras recogidas en recién nacidos. Por otra parte, si es que existe algún efecto derivado de la toma de muestras de sangre, como infección u osteomielitis, no ha sido estudiado adecuadamente
 - Fuerza de recomendación: I
 - Nivel de evidencia: III

- Determinación mediante POCT de urea o creatinina en el paciente de Urgencias:
 - Fuerza de recomendación: C
 - Nivel de evidencia: II
- No existen apenas justificaciones para el uso del POCT (tira de orina en este caso) para la estimación de la función renal fuera del laboratorio central.
- En cuanto a los gases arteriales en urgencias, se recomienda considerar un TATT más rápido como una vía para mejorar los resultados clínicos:
 - Fuerza de recomendación: B
 - Nivel de evidencia: II
- En cuanto a la glucosa y el lactato, se recomienda considerar un TATT más rápido como una vía para mejorar los resultados clínicos:
 - Fuerza de recomendación: A
 - Nivel de evidencia: I
- En cuanto a la saturación de O₂, carboxi y metahemoglobina, se recomienda considerar un TATT más rápido como una vía para mejorar los resultados clínicos. Además, se recomienda que el uso del POCT para TTPa sea considerado como una alternativa segura y efectiva al laboratorio convencional para anticoagulación y control de hemostasia.
 - Fuerza de recomendación: B
 - Nivel de evidencia: II
- Recomendación de medición de glucosa en sangre mediante POCT en pacientes hospitalizados:
 - Fuerza de recomendación: C
 - Nivel de evidencia: III
- Recomendación de cuantificación de HbA1c mediante POCT:
 - Fuerza de recomendación: A
 - Nivel de evidencia: I

- Enfermedades infecciosas

Prueba	Recomendación	Fuerza de la Recomendación	Nivel de Evidencia
Estreptococo Grupo A, Antígeno	Recomendado	A	III
Estreptococo Grupo B, Antígeno	Evidencia Insuficiente	I	
Influenza	Recomendado	B	I y III
HIV	Recomendado	B	I
Tricomonas Vaginalis	Recomendado	B	III
Cándida vulvovaginitis	Evidencia Insuficiente	I	III
Vaginosis bacteriana	Recomendada en embarazadas.	B	III

Tabla 1. Pruebas POCT de enfermedades infecciosas y su nivel de evidencia y recomendación.

POCT en Urgencias pediátricas

En los inicios de la utilización de los POCT, se realizaron dos estudios para probar si la determinación de un pequeño grupo de pruebas de rutina con POCT reduciría el tiempo que los pacientes permanecen en urgencias. Mientras que en el caso del estudio realizado por Kendall en el Reino Unido, las decisiones clínicas se alcanzaron de forma más breve cuando los resultados de las pruebas fueron provistos por POCT, ninguno de los estudios mostró reducciones significativas en el tiempo que los pacientes pasaron en el servicio de urgencias. Los estudios posteriores que incluyen ensayos aleatorios no han obtenido conclusiones sustancialmente diferentes, con la posible excepción del ensayo de Murray et al. que demostró un acortamiento del tiempo de estancia de 54 minutos en los pacientes en los que se usaron POCT. De estos estudios deducimos que existen muchos factores que afectan al tiempo de estancia en la Unidad de Urgencias, por lo que aunque se gane tiempo obteniendo algunos resultados mediante POCT, habrá que esperar a pruebas que se hacen en el laboratorio central, siendo el resultado final similar. (5)

Dada la necesidad de un menú de pruebas más grande para influir en los resultados, como los tiempos de espera, un modelo POCT alternativo es establecer un laboratorio satélite dentro de la unidad de urgencias. Si bien esto tiene el impacto operacional deseado, es muy costoso en términos de personal y solo es adecuado para Unidades de Urgencias muy grandes. Como consecuencia de estos hallazgos, la mayoría de los laboratorios han optado por utilizar POCT en pruebas que influyen en decisiones clínicas específicas. (5)

Los trastornos respiratorios y la fiebre de origen desconocido están entre las cinco razones principales de visitas a Urgencias pediátricas en todos los grupos de edad. La PCR proporciona un valor diagnóstico en el niño febril para considerar o descartar la infección bacteriana. La implementación de POCT que midan la PCR, disminuye el tiempo de estancia con el potencial beneficio adicional de guiar las decisiones hacia el inicio o la interrupción de la terapia antibiótica. Por el contrario, parece que la introducción de POCT para pruebas virales no tiene efecto alguno sobre el tiempo de estancia ni el uso de antibióticos. (2)

Después de las afecciones respiratorias, la deshidratación y los trastornos electrolíticos son el diagnóstico más frecuente en todos los grupos de edad en urgencias pediátricas. Recientemente, un ensayo clínico aleatorizado en pacientes pediátricos que presentaban deshidratación, alteraciones hidroelectrolíticas o anemia, fue llevado a cabo para valorar la eficacia de POCT en estos casos. El resultado del estudio fue un acortamiento del tiempo de estancia de 39 minutos. (2)

Un análisis coste-eficacia realizado posteriormente por Whitney et al. utilizando los datos de este estudio estimó un ahorro de unos 265 euros por paciente. Conforme a una encuesta realizada en un servicio de urgencias pediátricas, el personal médico percibe que la implementación de POCT es ventajosa y les gustaría tener las pruebas a medida que estén disponibles. (2)

Tecnologías POCT emergentes, ¿en qué se está investigando?

Es difícil escribir sobre la tendencia futura cuando nuestro presente no está bien definido. Además, el futuro puede pasar, no por el desarrollo de nuevos dispositivos, sino por un mejor uso de los que tenemos a nuestro alcance, o el uso combinado de ellos. Como ejemplo, el acople de los teléfonos inteligentes a las unidades de lectura de tiras de glucosa de sangre capilar, como unidades de procesamiento y como vehículo de envío de resultados. (9)

La tendencia del mercado tecnológico hace que se esté evolucionando a sistemas con gran rapidez en procesos preanalíticos y analíticos. Entre los aspectos a los que más importancia se otorga a la hora de diseñar nuevos dispositivos están la sencillez de uso, la utilización de tecnología no invasiva, la miniaturización, la multiplexación, la incorporación de los controles de calidad en el dispositivo, la reducción de los residuos biológicos, la conectividad con el LIS y el HIS, el acoplamiento de dispositivos móviles a unidades de medida, el aumento de las capacidades de los sistemas, el desarrollo de dispositivos aplicados sobre la piel para medir ciertos analitos y el desarrollo del concepto LOC (lab on a chip). (10)

Los nuevos dispositivos emergentes incluyen aquellos que utilizan técnicas moleculares, como la PCR para proporcionar pruebas de enfermedades infecciosas. Es probable que esta área crezca con muchos dispositivos que pueden llegar al mercado en los próximos años. (10)

Muchas de las tecnologías POCT que se utilizan actualmente se diseñaron hace décadas y las nuevas tecnologías que ofrecen capacidades sustancialmente diferentes, y que han hecho la difícil transición al mercado, son pocas y distantes entre sí. (10)

Hace dos décadas hubo mucha discusión sobre un concepto llamado Lab on a Chip (LOC) (también llamados microchips) y la opinión era que se convertiría en la tecnología POCT dominante en el futuro. Estos dispositivos se han definido como aquellos que realizan análisis a escalas microscópicas. Sin embargo, a pesar de que ha habido avances con este tipo de tecnología, estos aún no se han traducido en muchos dispositivos comerciales para POCT, entre otras razones por el coste. La excepción notable es la tecnología i-STAT. (10)

Debido a la lenta comercialización del concepto LOC, la tecnología de tira de flujo lateral (LFS) ha seguido dominando el mercado de POCT. Sin embargo, las tiras de flujo lateral tienen una serie de limitaciones que hacen más difícil el cumplimiento de las necesidades de los POCT. Una de esas necesidades es la denominada multiplexación, a saber, la capacidad de medir múltiples analitos en la misma tira. El segundo problema importante para la tecnología de LFS es la sensibilidad limitada. (10)

La búsqueda de mejores tecnologías se ha dirigido por dos vías interrelacionadas. Uno es el esfuerzo continuo por desarrollar el concepto de LOC, particularmente para la detección de ácidos nucleicos, y esto refleja la tendencia general en microbiología y enfermedades infecciosas. El segundo, es el desarrollo de dispositivos analíticos basados en papel.

Existen muchos desafíos asociados con el desarrollo de pruebas moleculares en el punto de atención, como el de conseguir un proceso analítico completo que no requiera la participación del operador, superado por el sistema Cepheid GeneXpert (capaz de realizar una PCR cuantitativa en noventa minutos con una interacción mínima con el operador), o el de realizar una PCR en tiempo real sin utilizar energía, realizándose una amplificación isotérmica. Se han realizado varias evaluaciones del sistema GeneXpert para varias aplicaciones clínicas que incluyen enfermedades infecciosas y de transmisión sexual, utilizando diversos tipos de muestras, demostrándose, por ejemplo, un 100% de sensibilidad y especificidad para *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina en muestras pediátricas. (10)

Otra tecnología prometedora para pruebas moleculares es la que está desarrollando Atlas Genetics, que se basa en tres procesos que ocurren secuencialmente: extracción de ADN, amplificación mediante PCR y detección de ADN específico utilizando una sonda marcada electroquímicamente.

Mucho se ha publicado en la literatura de investigación sobre el desarrollo de dispositivos POCT basados en papel. Entre sus principales ventajas destaca el uso de pequeños volúmenes de muestra, la ausencia de residuos peligrosos por la incineración del dispositivo y la posibilidad de realizar ensayos simultáneos en el mismo dispositivo.

Muchos grupos, incluidas organizaciones como "Diagnostics for All", están desarrollando dispositivos de este tipo para países en vías de desarrollo, principalmente porque el papel es un material significativamente más barato que los materiales utilizados en las tiras de flujo laterales.

Además de nuevos dispositivos, también está aumentando el número y la variedad de magnitudes biológicas detectadas con POCT.

Nuevas magnitudes biológicas medibles con POCT: (9)

- Marcadores cardíacos: como la albumina modificada por la isquemia (prueba de unión albúmina-cobalto) o marcadores para el conocimiento de antemano de enfermedades coronarias, como la LDL oxidada o la interleuquina 6.
- Hemostasia: dispositivos que monitoricen el efecto sobre la coagulación de determinados fármacos, así como sistemas que monitoricen todo el proceso de la coagulación durante una intervención quirúrgica.
- Diabetes: está aumentando el número de dispositivos portátiles para medir HbA1c en pacientes diabéticos.
- Enfermedades infecciosas: se están desarrollando dispositivos que realicen serologías rápidas de VIH, Chlamydias y Streptococo grupo A, así como diagnóstico rápido de VIH, N.gonorrhoeae, tricomonas y micoplasmas. También se están desarrollando nuevos dispositivos que en pocos minutos dan el resultado de sensibilidad a antibióticos del microorganismo.
- Gasómetros: se invierte en equipos más fáciles de usar, con nuevos parámetros, con conectividad y con softwares personalizables en función de los perfiles del usuario.
- Orina: destacan los equipos de lectura de nuevas magnitudes (B-HCG, antígeno estrptocócico...).

POCT no analíticos: la ecografía

La ultrasonografía en el punto de atención (POCUS) permite obtener imágenes de inmediato, pudiendo el médico correlacionar las imágenes en tiempo real con los signos y síntomas que presenta el paciente. (8)

Las aplicaciones diagnósticas ecográficas en Urgencias pediátricas se pueden subdividir principalmente en 5 grupos: (7)

1. *Urgencias pulmonares y cardíacas.* La literatura reciente ha destacado la capacidad de diagnóstico de la ultrasonografía en comparación con la radiografía en pacientes pediátricos con sospecha de neumonía, así como la capacidad para identificar a pacientes con bronquiolitis que necesitan oxígeno suplementario. Por otra parte, las indicaciones más comunes de la POCE (ecocardiograma POC) son la detección de derrame y taponamiento pericárdico, la evaluación de la contractilidad global, la evaluación de la función ventricular izquierda y el llenado del ventrículo derecho, la evaluación de la actividad eléctrica sin pulso y la asistolia. Otras aplicaciones de POCE que podrían interesar a los médicos de emergencias pediátricas en el futuro son la endocarditis infecciosa y las embolias pulmonares bilaterales.
2. *Urgencias abdominales.* La ecografía abdominal puede facilitar el diagnóstico de una amplia gama de patologías del intestino, pero su uso como POCT realizado

por médicos de urgencias pediátricas todavía es limitado. La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica más común en niños y su diagnóstico puede ser confirmado por POCUS. El íleo y la obstrucción del intestino delgado, el neumoperitoneo, la diverticulitis, las masas de la pared abdominal y las hernias son otras patologías que se pueden estudiar por POCUS. Además, la ecografía es la prueba diagnóstica de primera elección en la evaluación de niños con sospecha de intususcepción y estenosis pilórica.

3. *Traumatología*: Eco FAST en trauma y shock. FAST es una exploración ecográfica en tiempo real en cuatro regiones distintas del torso: pericárdica, perihepática, periesplénica y pélvica. El FAST extendido (e-FAST) también incluye el examen del tórax en busca de neumotórax. Mientras que e-FAST se ha convertido en un procedimiento estándar en la medicina de urgencias para adultos, todavía no está bien codificado en la práctica pediátrica. Esto se debe probablemente al hecho de que en el pasado su sensibilidad era muy baja.
4. *Musculoesqueléticas*. Con los avances tecnológicos, las imágenes ecográficas del sistema musculoesquelético se han convertido en un procedimiento altamente informativo, y se pueden usar como una herramienta de imagen primaria, como se ha demostrado para la fractura clavicular, las fracturas del antebrazo y las fracturas diafisarias simples de húmero y fémur, y puede reemplazar la radiografía de seguimiento.

Por otro lado, las aplicaciones de procedimientos ecográficos en urgencias pediátricas pueden subdividirse en 4 grupos: acceso vascular periférico, drenaje de colecciones, cateterizaciones de vejiga e identificación de cuerpo extraño. La guía de procedimientos ecocardiográficos se puede dividir en procedimientos asistidos por ultrasonografía o estáticos (el ultrasonido se utiliza antes del procedimiento para identificar las estructuras anatómicas y las circunstancias ideales para el procedimiento) y en procedimientos guiados por ultrasonidos o dinámicos (el ultrasonido y el procedimiento se realizan simultáneamente).

Objetivos

Los objetivos de nuestro estudio se resumen en los siguientes puntos:

1. Determinar la tasa de utilización de los POCT capilares completos en la Unidad de Urgencias Pediátricas del HUMV.
2. Definir las características epidemiológicas de los pacientes a los que se les realiza un POCT en la Unidad de Urgencias Pediátricas del HUMV.
3. Analizar la evolución de los pacientes a los que se les ha realizado un POCT, en cuanto al ingreso y en cuanto a la necesidad de realizar otras pruebas.
4. Determinar los parámetros analíticos que resultan más relevantes en la toma de decisiones en la Unidad de Urgencias Pediátricas del HUMV.
5. Establecer las ventajas derivadas de la utilización de POCT, tanto para los pacientes como para el personal sanitario.

Metodología

Seleccionado un estudio, descriptivo, retrospectivo de episodios urgentes, valorados en la Unidad de Urgencias de Pediatría entre el 26/06/18 y el 26/12/18 (180 días) en los que fue realizada al menos una prueba analítica capilar. Fueron descartados aquellos en los que no se realizó analítica capilar o presenta error de muestra sin repetición del procedimiento.

Los episodios de control analítico fueron solicitados al Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital terciario, siguiendo los protocolos de anonimización de datos.

Se realizó una estimación del tamaño muestral con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Realizándose posteriormente la selección de episodios urgente de forma aleatoria.

Los datos analizados se incluyen en tres apartados:

1. Datos epidemiológicos.
2. Análisis del episodio urgente
3. Análisis del procedimiento

En la Tabla 2 se incluyen los parámetros analizados para la construcción de la base de datos analizados para el estudio y su codificación.

Tabla 2. Plantilla seguida para la obtención de datos de cada episodio seleccionado.

Epidemiología

- Sexo
- Edad (años)
 - Para menores de 1 año: edad = meses*1/12
 - Para menores de 1 mes: edad = días*1 /365

Urgencia

- Motivo de consulta
- Constantes vitales
 - Temperatura (°C)
 - Frecuencia cardíaca
 - Frecuencia respiratoria
 - TA sistólica (mmHg)
 - TA diastólica (mmHg)
 - Sat O2 (%)
- Demanda:
 - 1. Petición propia
 - 2. Derivado desde Atención primaria/otro centro u otros.
- Triage

Abordaje

TEP:

1. Estable
2. Disfunción del SNC
3. Dificultad respiratoria
4. Fallo respiratorio
5. Shock compensado
6. Shock descompensado
7. Fallo cardiorrespiratorio

Anamnesis

Enfermedades crónicas:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Asma | 8. Celiaquía |
| 2. Epilepsia | 9. Epilepsia |
| 3. Cardiópata | 10. ERGE |
| 4. Diabético | 11. Patología psiquiátrica |
| 5. HSC | 12. Patología esfera ORL |
| 6. Síndrome malformativo | 13. Patología oftalmológica |
| 7. Broncópata | |

Alergias

Tratamiento habitual

Episodios previos

Pruebas complementarias

- Número de POCT realizadas
- pH, pCO₂, HCO₃⁻, EB
- Na⁺, Glucosa, COHB, Bilirrubina
- Otros:
 - Hemograma:
 - Bioquímica:
 - PCR
 - PCT
 - Coagulación
 - Pruebas de imagen

Tiempos

Tiempo en evaluar al paciente (min)

Diagnóstico

0 Sin patología	25 Cólicos del lactante
1 Diarrea	26 Cefalea
2 Hipoglucemia	27 Dificultad respiratoria
3 Pérdida ponderal	28 Intoxicación
4 Gastroenteritis aguda	29 Conjuntivitis
6 Bronquiolitis	30 RGE
7 Infección vías altas	31 Adenitis mesentérica
8 Síndrome febril	32 Palpitaciones
9 Vómitos	33 Dolor torácico
10 Hiporexia	34 ITU
11 Ictericia	35 Decaimiento
12 Fiebre neutropénica	36 Hemoptisis
13 Infección respiratoria baja	37 Torsión testicular
14 Crisis asmática	38 Poliuria
15 Inestabilidad	39 Gingivoestomatitis
16 Crisis epiléptica	40 Dolor abdominal
17 Reacción vasovagal	41 Debut diabético
18 Síndrome nefrótico	42 Irritabilidad
19 Presíncope	43 Síncope
20 Episodio paroxístico	44 Convulsión
21 Obstrucción vías altas	45 Parotiditis
22 EHP	46 Consulta
23 Crisis de ansiedad	
24 Traumatismo	

Tratamiento

0 No precisa	4 Broncodilatador
1 Sintomático	5 Antibiótico
2 Leche materna	6 Antiepiléptico
3 Lavado nasofaríngeo	7 Corticoides

Destino

1: domicilio 2: ingreso 3: alta voluntaria

Ingreso

1. Planta hospitalaria
2. Planta neonatal
3. Corta estancia
4. Ucip
5. Otros

Tiempo de ingreso (horas)

El análisis estadístico se realizó mediante SPSS V (versión 15.0), Para el análisis descriptivo se realizó el empleo de medida de frecuencia para variables nominales y

descriptivas para variables continuas. Para el cálculo de diferencia de medias entre variables independientes se realizó la prueba T de student. Para la determinación de variables relacionadas con el ingreso hospitalario, se utilizó el test ANOVA de un factor.

Resultados

Durante el período de estudio se han realizado 19.256 visitas a Urgencias Pediátricas. De todas estas visitas, en 1400 se solicitó un POCT (técnica capilar completa), lo que nos da una tasa de un 7,27%. Fueron seleccionados 302.

1. Descripción de los episodios urgentes

A continuación, se desglosan primeramente los resultados en función de los distintos parámetros objeto de estudio.

1.1 Epidemiología

En cuanto al sexo, el 50,7% de los casos fueron pacientes de sexo masculino, y el 49,3% restante de sexo femenino. La media de edad en niños fue de 3,78 (DE 4,40), y la media de edad en niñas fue de 3,69 (DE 4,39). En ambos casos la mediana de edad fue de 2 años, con una media absoluta de 3,74 (DE 4,39), por lo que no se obtuvieron diferencias significativas entre sexo.

1.2 Motivo de atención en Urgencias

Respecto al motivo de consulta, los primeros diez motivos de consulta más frecuentes, que pueden verse en la tabla 3, constituyen el 85,4% de las Urgencias.

Motivo de consulta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vómitos	95	31,5	31,5	31,5
Diarrea	36	11,9	11,9	43,4
Fiebre sin foco	24	7,9	7,9	60,3
Disnea	21	6,9	6,9	67,2
Ictericia	17	5,7	5,7	72,9
Convulsiones	9	3,0	3,0	75,9
Llanto	8	2,6	2,6	78,5
Síndrome catarral	8	2,6	2,6	81,1
Tos	7	2,3	2,3	83,4
Dolor abdominal	6	2,0	2,0	85,4

Tabla 3. Los diez motivos de consulta más frecuentes con frecuencias absolutas y porcentajes.

1.3 Antecedentes personales

Respecto a los antecedentes, el 24% de los pacientes de la muestra presentó alguna enfermedad crónica. Destacan las seis más prevalentes, mostradas en el siguiente gráfico, encabezado por el asma.

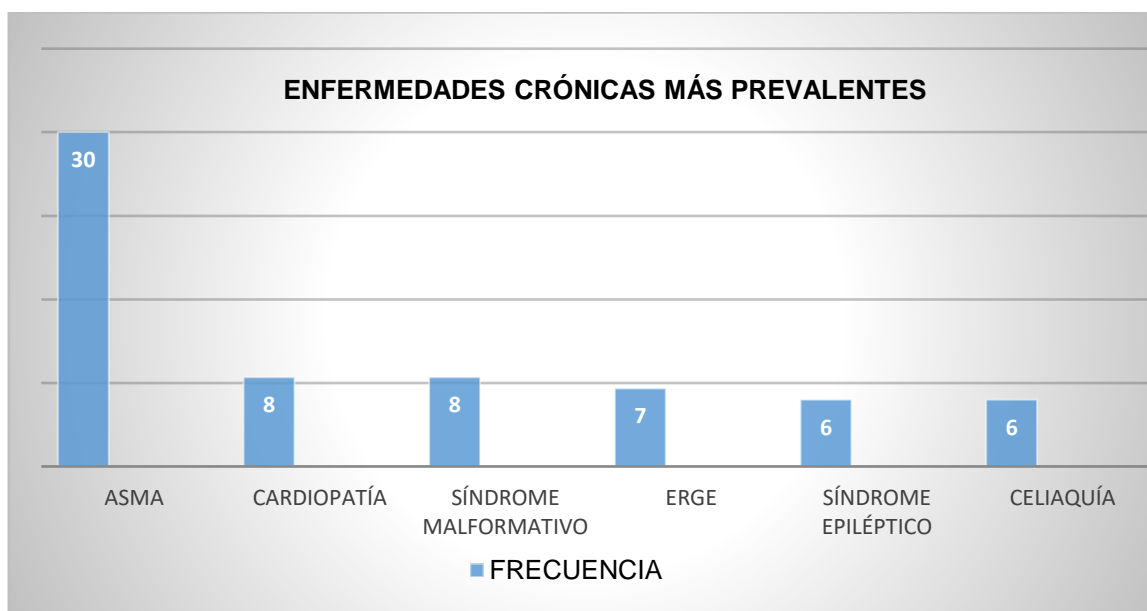


Gráfico 1. Se muestran en el eje de abscisas las seis enfermedades crónicas más prevalentes, y en el eje de ordenadas las frecuencias absolutas de cada una de ellas.

2. Análisis de la demanda asistencial

Respecto a la demanda de los episodios, 235 de los 302 estudiados, se personaron en Urgencias por su propia voluntad, lo que supone un 77,8% de los casos. El resto de los casos fueron derivados desde Atención Primaria, desde otro centro hospitalario o fueron trasladados por el 061.

En cuanto al nivel de triaje en Urgencias y al triángulo de evaluación pediátrica (TEP), obtuvimos por una parte que el nivel de triaje más prevalente fue el 4, que supone el 50,7% de los casos. El 30,8% de los pacientes tuvieron un triaje de 3, el 8,9% tuvieron un triaje de 2 y el 0,7% presentaron un nivel de triaje de 1. El porcentaje restante correspondió a pacientes con un triaje de 5 y pacientes no clasificados. Respecto al TEP; el 85,9% de los pacientes tuvieron un TEP estable. De los restantes, un 5,1% presentaron una disfunción cerebral primaria y otro 5,1% una disfunción respiratoria. El 4% restante de los casos, correspondió a cuadros a priori más graves.

3. Otros estudios

Al analizar las pruebas complementarias que se solicitaron a los pacientes que requirieron un POCT (además del propio POCT), obtuvimos los siguientes datos.

Hemograma

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	225	74,5	74,5	74,5
SI	77	25,5	25,5	100,0
Total	302	100,0	100,0	

Tabla 4. Frecuencia absoluta y porcentaje de hemogramas realizados.

Bioquímica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	224	74,2	74,2	74,2
SI	78	25,8	25,8	100,0
Total	302	100,0	100,0	

Tabla 5. Frecuencia absoluta y porcentaje de bioquímicas realizadas.

Coagulación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	288	95,4	95,4	95,4
SI	14	4,6	4,6	100,0
Total	302	100,0	100,0	

Tabla 6. Frecuencia absoluta y porcentaje de pruebas de coagulación realizadas.

Pruebas imagen

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	274	90,7	90,7	90,7
SI	28	9,3	9,3	100,0
Total	302	100,0	100,0	

Tabla 7. Frecuencia absoluta y porcentaje de pruebas de imagen realizadas.

Respecto a las pruebas de imagen, predominó la utilización de la radiología convencional.

4. Diagnóstico

En el siguiente gráfico, aparecen los diez diagnósticos más frecuentes obtenidos, que suponen más del 75% de los casos. Destacan los diagnósticos de la esfera digestiva y respiratoria.

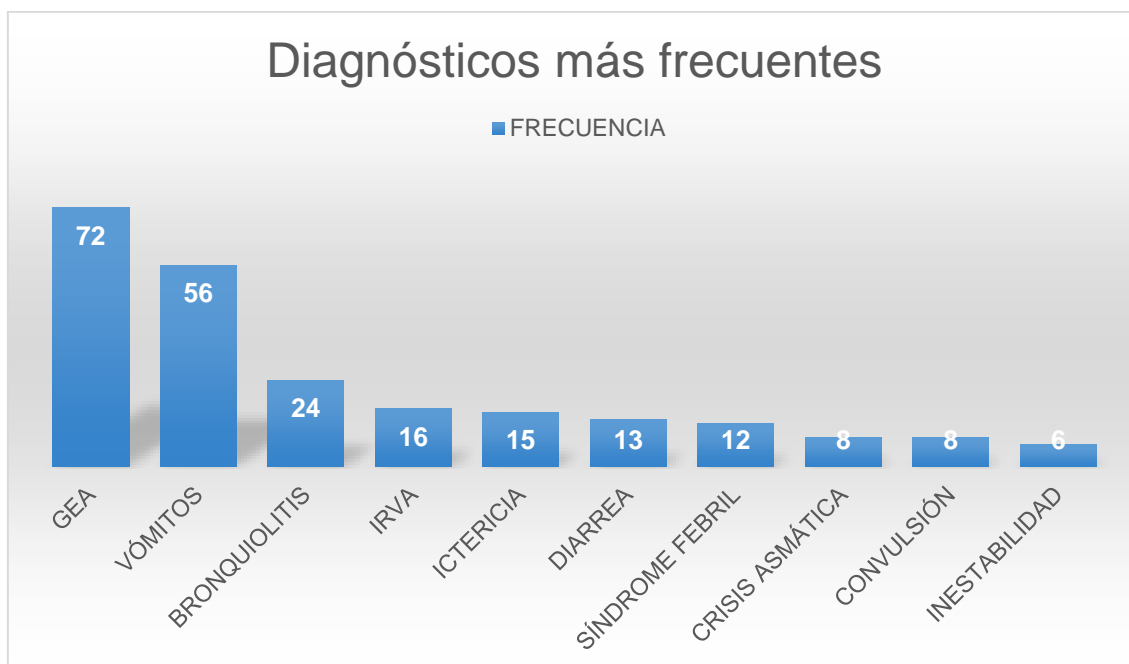


Gráfico 2. Aparecen en el eje de abscisas los diagnósticos más frecuentes de entre los episodios seleccionados, y en el eje de ordenadas la frecuencia absoluta de cada uno de ellos.

5. Evolución

De los 302 pacientes estudiados, el 23,5% ingresó en diferentes servicios del hospital. De ellos, el 56,3% ingresó en la UCEP, un 16,9% en el área de Neonatología, otro 16,9% en la planta de Pediatría Hospitalaria, y finalmente, un 9,9% ingresó en la UCIP. Las

patologías por las que ingresaron estos pacientes pueden verse en la siguiente tabla. Aparecen resaltadas las principales entidades responsables de ingreso hospitalario.

DIAGNÓSTICO	INGRESO				Total
	PLANTA HOSPITALARIA	NEONATAL	UCEP	UCIP	
HIPOGLUCEMIA	0	1	1	0	2
PERDIDA PONDERAL	0	1	0	0	1
GEA	2	0	3	0	5
BRONQUIOLITIS	1	8	4	3	16
IRVA	0	0	1	0	1
SD FEBRIL	1	0	2	0	3
VÓMITOS	1	0	10	0	11
FIEBRE Y NEUTROPENIA	0	0	0	1	1
CRISIS ASMÁTICA	1	0	6	0	7
INESTABILIDAD	2	0	1	0	3
CONVULSIÓN	1	0	1	0	2
EPISODIO PAROXÍSTICO	2	0	3	0	5
EHP	0	1	0	0	1
CRISIS ANSIEDAD	0	0	1	0	1
TRAUMATISMO	0	0	3	1	4
INTOXICACIÓN	0	0	0	2	2
PALPITACIONES	0	0	1	0	1
TORSION TESTICULAR	0	1	0	0	1
DEBUT DIABÉTICO	1	0	0	0	1
SINCOPE VASO VAGAL	0	0	1	0	1
CONVULSION	0	0	1	0	1

Tabla 8. Diagnósticos más frecuentes con los que los pacientes son ingresados y las diferentes áreas en las que lo hacen. Aparecen las frecuencias absolutas.

6. Tiempos

Los últimos parámetros que analizamos de esta manera fueron el tiempo de estancia en Urgencias, el tiempo de ingreso y el número de POCT realizados. En el primer caso, obtuvimos que el tiempo medio de estancia en Urgencias con independencia del sexo del paciente fue de 111,44 minutos, siendo de 106,43 en niños y 116,58 en niñas. Frente a ello, el tiempo medio de estancia en Urgencias en el total de pacientes durante el período de estudio fue de 91,83 minutos. Por su parte, el tiempo mínimo de estancia fue de 10 minutos, y el máximo de 650, con una mediana de 80 minutos. En el segundo caso, la media de tiempo de ingreso con independencia del sexo fue de 62,68 horas, siendo en niñas de 60,24 y en niños de 65,06 horas. El tiempo mínimo de ingreso fue de 5,5 horas y el máximo de 240, con una mediana independiente del sexo de 48 horas. Finalmente, la media de POCT realizados fue de 1,05.

Finalmente, en el estudio de la influencia del tiempo de evaluación del paciente y su relación con la necesidad de ingreso hospitalario se obtuvo una media de tiempo en evaluar al paciente con destino a su domicilio de 104,54 minutos, mientras que cuando el destino fue el ingreso la media de tiempo fue de 134,37 minutos.

7. Análisis de factores relacionados con el ingreso

Analizados los parámetros medidos en el sistema capilar, la diferencia de resultados en relación con el ingreso hospitalario fue la siguiente:

- pH: su valor es significativo ($p < 0,05$).
- PCO₂: su valor es significativo ($p < 0,05$).
- Bicarbonato: su valor es significativo ($p < 0,05$).
- Sodio: su valor no es significativo.
- Glucosa: su valor es significativo ($p < 0,05$).
- Bilirrubina: su valor no es significativo.

Discusión

1. Utilización de POCT

En primer lugar, cabe destacar la elevada tasa de empleo de POCT, lo cual se debe a varias razones, entre las que destaca la facilidad de acceso, la disponibilidad, la amplia información que se obtiene en poco tiempo (aproximadamente dos minutos y cuarenta segundos) y el tratarse de una técnica fácil de realizar.

Las POCT poseen, además de las ya citadas, ventajas tanto para el paciente como para los profesionales sanitarios. Para el paciente, resulta menos doloroso e incómodo que una extracción sanguínea venosa. Para el personal sanitario resulta más económico y rápido, y presenta un menor riesgo de infección.

Debido a lo expuesto en los párrafos anteriores, resulta necesario conocer en qué hospitales o unidades disponen de este tipo de técnicas en las Urgencias Pediátricas. Sabemos que algunas técnicas capilares como el Glucometer están ampliamente diseminadas en nuestro Sistema Nacional de Salud, pero no así otras como es el caso del Radiometer, utilizado en nuestro estudio, y que permite obtener un mayor número de valores analíticos.

2. Epidemiología

Respecto a la edad, la mitad de los episodios se dieron en niños de dos o menos años, es decir, el POCT es una técnica especialmente empleada en niños pequeños (de hecho, es una de las técnicas más utilizadas en Urgencias). De esta manera, quedó reflejado que el período neonatal y el período de lactante agrupan la mitad de los episodios de Urgencias que requieren un POCT, en principio, episodios más graves. Esto evidencia una mayor complejidad de la patología presentada en este rango de edad, así como una mayor dificultad en su manejo médico, dadas las peculiaridades fisiopatológicas y las evidentes limitaciones en la entrevista clínica.

Dentro de los datos epidemiológicos, encontramos que el 24% del total de la muestra presentaba una enfermedad crónica en el momento de la visita a Urgencias, lo cual es aproximadamente el doble del porcentaje de pacientes con una enfermedad crónica que acude a Urgencias Pediátricas (aproximadamente el 10%). En esta ocasión parece claro que el padecimiento de una enfermedad crónica es un factor predisponente para el desarrollo de un cuadro médico más grave o con un manejo más difícil. Dentro de las enfermedades crónicas más prevalentes en nuestra muestra destaca el asma, cuya prevalencia en la región de Cantabria es, a su vez, muy alta. Esto nos hace pensar que existe un porcentaje notorio de casos de asma infantil que no están bien controlados, y cuyas crisis pueden revestir una gran severidad. Aquí también entrarían en juego otros factores que no han sido objeto de estudio, como la educación médica de niños asmáticos y sus familias, la correcta identificación de los desencadenantes de las crisis asmáticas, la utilización de los inhaladores con una técnica adecuada, la adherencia al tratamiento base, etc.

En cuanto a otras enfermedades crónicas presentes en nuestra muestra, destacaron las cardiopatías y los síndromes malformativos. De estos últimos, solo hemos de mencionar que en nuestro estudio se incluyeron en este grupo solamente aquellos pacientes que, al nacimiento o en los primeros años de vida, habían presentado un síndrome polimalformativo o malformaciones, por las cuales no habían sido dados de alta por los correspondientes servicios hospitalarios en los que están en seguimiento. De esta manera, la presencia del síndrome polimalformativo parece predisponer a sufrir un episodio más grave o de más difícil manejo, pero la corrección de este parece normalizar el riesgo de sufrir uno de estos episodios.

3. Análisis del TEP y del nivel de triaje

En cuanto al nivel de triaje y al TEP, merece la pena hacer mención a la siguiente cuestión.

Aproximadamente la mitad de los pacientes (50,7%) presentaba un nivel de triaje de 4, lo que significa que deben ser atendidos en menos de 45 minutos, presentando un nivel de triaje inferior aproximadamente el 40% de los episodios. Por otro lado, casi el 86% de los episodios presentaba un TEP estable, por lo que alguno de estos pacientes presentaba un nivel de triaje menor o igual a 3. Esto se debe a la necesidad de adecuar el triaje, no solo en función del TEP, sino también valorando otros aspectos, como son la edad o el padecimiento de una enfermedad crónica.

Cabe destacar que casi el 10% de los pacientes presentaban un nivel de triaje de 5. Para poder interpretar este dato es necesario valorar si existió un problema de subtraje, así como tener en cuenta que la estabilidad clínica y la necesidad de un mayor número de pruebas diagnósticas no siempre están relacionadas.

Por su parte, de aquellos pacientes que tenían uno o varios lados alterados del TEP, un 5% se debía a una disfunción cerebral primaria y otro 5% a una dificultad respiratoria. Esto concuerda con la escasa o relativa gravedad de la mayoría de los cuadros, lo que se refleja también en el nivel de triaje. Además no debemos olvidar que estamos hablando solamente de aquellos episodios que requirieron un POCT, que a priori, son más graves. Por su parte, no se registró ninguna parada cardiorrespiratoria, como era de esperar, dada la baja incidencia de esta situación en la edad pediátrica.

4. Por qué llevan los padres a sus hijos a Urgencias Pediátricas y la realización de POCT.

Según un estudio llevado a cabo por el Hospital de Barbastro en Huesca, los motivos de consulta más frecuentes en su Servicio de Urgencias Pediátricas entre los meses de octubre y diciembre de 2014 fueron las lesiones y traumas (26,6%), los problemas respiratorios (22,6%), los problemas gastrointestinales (22%), y la fiebre (10,9%). (11)

En nuestro estudio la clínica gastrointestinal (vómitos y diarrea) agrupa más del 40% de los episodios de Urgencias que requirieron un POCT. Sin embargo, de forma general, el motivo más frecuente de consulta en Urgencias Pediátricas en el HUMV es la fiebre. Esta diferencia se debe a que los episodios de fiebre no suelen requerir un POCT, siendo en su mayor parte cuadros víricos que no requieren ingreso ni pruebas complementarias. No es este el caso de la diarrea y los vómitos, que pueden producir con facilidad

deshidrataciones o alteraciones del pH que deben ser observadas más estrechamente, y para cuyo manejo podemos necesitar conocer los parámetros analíticos de los que partimos, y en ocasiones, realizar controles periódicos.

Otro cuadro muy frecuente en las Unidades de Urgencias y Corta Estancia Pediátrica son los vómitos cetónicos, típicos del lactante que rechaza las tomas y se deshidrata. Dadas las alteraciones hidroelectrolíticas que producen estos dos cuadros, en ocasiones severas, suele ser beneficioso realizar un POCT, con el fin de ajustar las actuaciones médicas a las necesidades del paciente.

La ictericia supone más de un 5% de los episodios de Urgencias que requieren POCT. Parece importante aclarar que esto se debe a la existencia de un protocolo conjunto entre la Unidad de Maternidad del HUMV y la Unidad de Urgencias Pediátricas y Corta Estancia. De tal manera que muchas veces se trata de controles en recién nacidos, que fueron dados de alta de la Unidad de Maternidad con niveles de bilirrubina cercanos al límite superior establecido, instándose a los padres a acudir a las 24-48 horas para comprobar que dichos niveles estaban descendiendo. Dado que necesitamos realizar un POCT para comprobar el valor de la bilirrubina, a todos estos pacientes se les realizará una prueba de este tipo, independientemente de su gravedad.

5. Demanda

Dada la mayor demanda desde Atención primaria, así como otros centros o servicios, obtenida en nuestro estudio, podemos deducir que los pacientes a los que realizamos un POCT son pacientes que presentan cuadros más graves o que requieren un mayor consumo de recursos, no disponibles en los centros desde los que son derivados.

6. Otros estudios

En primer lugar hablaremos del hemograma y la bioquímica, pues fueron las dos pruebas complementarias más solicitadas, realizándose en aproximadamente uno de cada cuatro casos. Esto nos hace pensar que, en aquellos pacientes que a priori están en una situación que entraña mayor gravedad, realizamos primeramente un POCT, y a continuación, como control, y con el objetivo de obtener más datos y de forma más rigurosa en un laboratorio central, solicitamos un hemograma y una bioquímica, que requieren más tiempo. Por el contrario, la mayoría de los casos, que revistieron una gravedad menor, pudieron ser manejados solamente con un POCT.

En segundo lugar hablaremos de las pruebas de coagulación y de las pruebas de imagen. Las primeras fueron realizadas en el 4,6% de la muestra y las segundas en el 9,3%. Esto concuerda con la idea previamente expuesta de que la mayoría de los episodios no revestían demasiada gravedad, y a excepción de casos de posible sepsis u otros que requieran pruebas de coagulación, o traumatismos severos o patologías que requieran apoyo de una imagen, este tipo de pruebas no fueron necesarias.

7. Diagnóstico

Como era de esperar, en concordancia con los motivos de consulta más frecuentes, los diagnósticos más prevalentes en los pacientes que requirieron un POCT fueron la

gastroenteritis aguda (GEA) y los vómitos. La diarrea, por su parte, es el sexto diagnóstico más frecuente. Esto probablemente se deba a que muchas veces la diarrea se engloba dentro de la GEA. Por otro lado, la infección de vías respiratorias altas (IVRA) constituye el cuarto diagnóstico más frecuente. Esta infección no aparece como motivo de consulta con mucha frecuencia, pero tras examinar al paciente sí que surge como diagnóstico. Gran parte de los pacientes que entran por la puerta de Urgencias con fiebre, con tos o disnea, presentan un cuadro de este tipo, por lo que bajo este término se agrupan diferentes síntomas, los cuales sí son un motivo de consulta frecuente. Junto a este diagnóstico tenemos, en tercer lugar, el de bronquiolitis. Viendo los primeros cuatro diagnósticos, podemos pensar que los meses del año en los que se ha realizado el estudio han podido influir en los resultados, ya que tanto el rotavirus como el virus respiratorio sincitial (VRS) son mucho más prevalentes en esta época del año.

De esta manera, podríamos agrupar los principales diagnósticos en tres grupos:

1. Alteraciones gastrointestinales: diarrea, vómitos, GEA...
2. Síntomas de vías respiratorias altas: IRVA
3. Dificultad respiratoria en relación con bronquiolitis o asma

8. Evolución

Por otra parte, como veremos más adelante, la mayoría de los pacientes que ingresan, lo hacen con algunos diagnósticos, que son los más prevalentes entre los pacientes ingresados. Esto nos lleva al análisis de los resultados que obtuvimos en cuanto al ingreso. El 23,5% de los pacientes terminó ingresando en algún servicio del hospital. Dado que en Urgencias, de forma global, la tasa de ingreso está entorno al 5%, el porcentaje de ingresos visto en nuestro estudio nos invita a pensar que los pacientes que requieren un POCT son pacientes más graves, con una mayor probabilidad de necesitar ingreso hospitalario, utilizándose a menudo el POCT para decidir si el paciente ingresa o no.

Llama la atención el porcentaje de pacientes que ingresó en la UCIP, ya que la tasa de pacientes ingresados que acaban en la UCI se sitúa en torno al 1,8% y la tasa de pacientes que acaban en la UCI de los que acuden a Urgencias es de aproximadamente 0,1%. De nuevo, estos datos nos hacen pensar en esa idea que ya ha surgido con anterioridad, y es que los pacientes que requieren un POCT son pacientes más graves, con un manejo más difícil, y más susceptibles de requerir un ingreso especialmente controlado.

Pero ¿cuáles son los principales diagnósticos por los que los pacientes en edad pediátrica requieren un ingreso hospitalario? De acuerdo con los datos expuestos con anterioridad, la bronquiolitis constituye la principal causa de ingreso. Esto puede ser debido a la ausencia de un tratamiento eficaz actualmente, dirigido específicamente contra el VRS. En segundo lugar tenemos los vómitos, ya que la ausencia de tolerancia oral nos obliga a utilizar la vía endovenosa para garantizar la correcta hidratación del paciente, lo cual requiere ingreso hospitalario. Muchos de estos vómitos, como dijimos antes, son vómitos cetónicos. En tercer lugar se encuentran las crisis asmáticas, que en ocasiones pueden suponer una verdadera urgencia si no conseguimos revertir el

broncoespasmo. Por último, entre las causas más frecuentes, tenemos los episodios paroxísticos, los traumatismos y las intoxicaciones.

9. Tiempos

En principio aquellos pacientes que tienen una patología más difícil de diagnosticar son los que están más tiempo, ya que son aquellos que requieren más pruebas complementarias y más recursos, pero no debemos olvidar que también influyen otros factores, como el día o el momento del día en el que se acude a Urgencias, ya que en algunas franjas horarias el grado de saturación del servicio es mayor, y el tiempo de espera se alarga.

Los tiempos mínimos de estancia suelen ser los debidos a controles de ictericia en neonatos, que como hemos mencionado anteriormente, siguen un protocolo especial con la Unidad de Maternidad, por lo que no son especialmente representativos de un episodio de urgencias al uso.

En segundo lugar tenemos el tiempo medio de ingreso. Ni en este tiempo ni en el tiempo de estancia en Urgencias se observaron diferencias en función del sexo. El tiempo medio de ingreso fue de 48 horas, lo que refleja el hecho de que más de la mitad de los pacientes que fueron ingresados, lo hicieron en la UCEP. Esto se debe a la tarea de anticipación y previsión de las necesidades del cuadro que presenta el paciente que ingresa, intentado siempre que ingrese en la Unidad que más se adecúa a la evolución que pensamos seguirá.

En tercer y último lugar, el número medio de POCT realizados por episodio nos hace pensar que utilizamos el POCT como orientación diagnóstica inicial, pero el seguimiento de los parámetros analíticos y bioquímicos se realiza a través del laboratorio central, probablemente debido a que los resultados no precisan inmediatez en su obtención.

10. Análisis de factores que se relacionan con el ingreso hospitalario

Por una parte tenemos los valores de pH, pCO₂, bicarbonato y glucosa, cuyos valores relacionados con el ingreso resultaron significativos, por lo que podemos concluir que los pacientes con alteraciones de estos parámetros tienen más probabilidades de ingresar que aquellos que presentan unos valores normales. Esto se debe a que el equilibrio ácido base, a pesar de que tiene mecanismos de compensación, puede alterarse con facilidad, al igual que la glucemia en caso de intolerancia oral, siendo ambas situaciones, por lo general, de gravedad. De hecho, valores de bicarbonato por debajo de 12-14 mEq/L, son indicativos de ingreso.

Por otra parte tenemos el sodio y la bilirrubina, cuyo valor no resultó significativo, concluyéndose que las alteraciones de estos parámetros no se relacionan con el ingreso en las unidades de Pediatría. En este caso, la ausencia de relación podría deberse a que son parámetros que tardan más en alterarse o que se alteran menos frecuentemente, en un menor número de patologías. Con respecto al sodio, la mayoría de las deshidrataciones de nuestro medio son deshidrataciones isonatémicas, por lo que las alteraciones de este ion no resultan especialmente prevalentes. En cuanto a la bilirrubina, si ajustáramos el análisis solamente para los episodios derivados del

protocolo conjunto con la Unidad de Maternidad, probablemente sería un parámetro relacionado con el ingreso.

Finalmente, la relación entre el tiempo de valoración en Urgencias y el ingreso hospitalario vuelve a reflejar uno de los principales aspectos del estudio: los pacientes que requieren un POCT son pacientes que o bien tienen una patología de relativa gravedad, o bien una patología de difícil manejo, lo que predispone a un ingreso y a un tiempo de evaluación superior, con mayor consumo de recursos y necesidad de pruebas complementarias que aquellos pacientes que no requieren POCT, siendo este, por tanto, una útil herramienta para el diagnóstico y manejo inicial de los pacientes.

Conclusiones

Las conclusiones que hemos obtenido al llevar a cabo este estudio se resumen en los siguientes puntos:

1. La alta disponibilidad, así como la facilidad de su realización convierten al POCT en una técnica muy empleada en las Unidades de Urgencias Pediátricas.
2. El perfil de pacientes que acuden a Urgencias Pediátricas y requieren un POCT responde a las siguientes características: menor o igual a dos años de edad, que acude por alteraciones del tracto digestivo y/o respiratorio, y presenta en un 24% de los casos antecedentes de enfermedad crónica.
3. La tasa de pacientes derivados de Atención primaria u otros es elevada, significativamente mayor que en pacientes a los que no realizamos un POCT.
4. El nivel de clasificación predominante a la hora de evaluar la gravedad de las urgencias es el nivel cuatro, seguido por el nivel tres.
5. En la selección de episodios en los que se realiza un POCT aumenta la tasa de ingreso.
6. Los parámetros analíticos que se relacionan con la tasa de ingreso son el pH, el bicarbonato, la PCO₂ y la glucosa.

Bibliografía

1. *DriverCheck: Medical Testing & Assessments*. (s.f.). Obtenido de What is the difference between POCT, Lab and Express-To-Lab?: <https://www.drivercheck.ca/difference-poct-lab-express-lab/>
2. Florkowski C, D.-W. A.-C. (Noviembre de 2017). Point-of-care testing (POCT) and evidence-based laboratory medicine (EBLM) - does it leverage any advantage in clinical decision making? *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 54, 471-494. doi:10.1080/10408363.2017.1399336
3. G, A. (Junio de 2015). Current status and future prospects of point-of-care testing around the globe. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 853-855. doi:10.1586/14737159.2015.1060126
4. Gerique, J. A. (Enero de 2012). Research Gate. *Pruebas de laboratorio en la cabecera del paciente (POCT)*. Obtenido de Pruebas de laboratorio en la cabecera del paciente (POCT): https://www.researchgate.net/publication/257924657_Pruebas_de_laboratorio_en_la_cabecera_del_paciente_POCT
5. John, A. S. (Agosto de 2010). The Evidence to Support Point-of-Care Testing. *The Clinical Biochemist Reviews*, 111-119.
6. Kantartjis, M. &. (Marzo de 2018). What Is New in Point-of-Care Testing? *Point of Care: The Journal of Near-Patient Testing & Technology*, 17, 1-8. doi:10.1097/POC.0000000000000157
7. Le Coz J, O. S. (2018). Point of care ultrasonography in the pediatric emergency department. *Italian Journal of Pediatrics*. doi: 10.1186/s13052-018-0520-y
8. O'Brien AJ, B. R. (Febrero de 2016). Point-of-care ultrasound in paediatric emergency medicine. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 174-180. doi:10.1111/jpc.13098
9. Paloma Oliver Sáez, Ricardo Alonso Díaz, Javier Lirón Hernández, Vicente Monzó Inglés, Xavier Navarro Segarra, José Ángel Noval Padillo, Manuel Otero Santiago, Fernando Rodríguez Cantalejo, Catalina Sánchez Mora, Olaia Rodríguez Fraga. (4 de Mayo de 2016). Guía sobre las pruebas de laboratorio en el lugar de asistencia al paciente (POCT). *Revista del Laboratorio Clínico*, 60-80.
10. Price, A. S. (Agosto de 2014). Existing and Emerging Technologies for Point-of-Care Testing. *The Clinical Biochemist Reviews*, 155-167.
11. Sara Agustín Oliva, A. A. (25 de Septiembre de 2017). ¿Por qué acuden los niños a urgencias? *Nuberos Científica. Fundación de Enfermería de Cantabria*. Obtenido de <http://www.index-f.com/nuberos/2017pdf/2235.pdf>